

## DISEÑO DE UN ARRECIFE ARTIFICIAL DE SURF EN LA PLAYA DE SOMO-LOREDO

J.O. Cantos<sup>1</sup>, G. Díaz-Hernández<sup>2</sup>, J.L. Lara<sup>3</sup>

1. MCVALNERA, Ingeniero de Costas y Puertos, C/ Calderón de la Barca, 15, pral. izq. Pta. Nº 3, 39002, Santander, Cantabria. [joc@mcvalnera.com](mailto:joc@mcvalnera.com)

2. Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, Grupo de Hidrodinámica e Infraestructuras Costeras, C/Isabel Torres, 15, 39011 Santander, Cantabria. [gabriel.diaz@unican.es](mailto:gabriel.diaz@unican.es)

3. Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, Responsable del Grupo de Hidrodinámica e Infraestructuras Costeras, C/Isabel Torres, 15, 39011 Santander, Cantabria. [lopezjav@unican.es](mailto:lopezjav@unican.es)

### INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la práctica del surf como deporte popular ha experimentado un evidente auge. No obstante, y solo en años recientes, se ha comenzado a valorar el potencial económico de dicho deporte centrándose en su posible explotación turística y en una adecuada asimilación de los instrumentos para su gestión sostenible. Una de las ramas más técnicas asociadas al estudio del surf, relaciona el entendimiento pormenorizado de los procesos que experimenta el oleaje al propagarse e interactuar con los fondos marinos, para finalmente romper adecuadamente en las zonas costeras. Estos procesos complejos suelen manifestarse de forma natural como producto de diversos factores tales como: la climatología local (oleaje, viento y nivel del mar), las distintas configuraciones batimétricas y el tipo de material de los fondos costeros, que, en mayor o menor medida, controlan la calidad, nivel y dificultad para la práctica del surf. Estas condiciones naturales suelen ser escasas en el ámbito geográfico costero y altamente dependiente de una climatología local y estacional. Es por ello que el principal objetivo de este trabajo es llevar a cabo un estudio de viabilidad técnica para la implementación de un arrecife artificial de surf, que cuyo diseño final maximice su funcionalidad para la práctica del deporte, es decir, que asegure una práctica sostenible, que garantice un número mínimo de días al año para su práctica y que esta se realice con una mínima calidad y seguridad. En resumen, se presenta el diseño geométrico y constructivo de un arrecife artificial destinado para la práctica del surf con base en una herramienta numérica basada en las ecuaciones modificadas de Boussinesq, todo ello aplicado a la localización de la playa de Somo-Loredo en Cantabria, como uno de los puntos de especial interés de la región para inyectar recursos y fomentar este deporte.

### DESARROLLO

Este trabajo toma como referencia el documento de “Hidrodinámica en torno a un arrecife artificial de surf en Leirosa, Portugal” Ana Mendonça et al. (2012), en el que se muestra el modelado numérico de estructuras artificiales sometidas a diversas condiciones de oleaje y diferentes tipologías geométricas. Siguiendo los estudios de Voorde et al (2009a) se vislumbra los primeros criterios generales de diseño para distintas alternativas o prototipos de arrecife, los cuales se someten a múltiples condiciones climáticas de oleaje y nivel del mar. El modelo numérico utilizado es el IH-BOUSS, el cual se basa en las ecuaciones modificadas completamente no lineales y completamente dispersivas de Boussinesq, Nwogu (1993); Woo & Liu (2004a), Woo & Liu (2004b), Losada et al. (2008) y Kim et al. (2009).

Una vez analizados los resultados de los casos tipo, se ultima en el diseño del arrecife artificial ya adaptado a la realidad climática y batimétrica de la playa de Somo-Loredo. Este nuevo arrecife obedecerá a unas solicitaciones funcionales basadas en una jerarquización según los niveles de surf propuestos en Espejo et al. (2012).

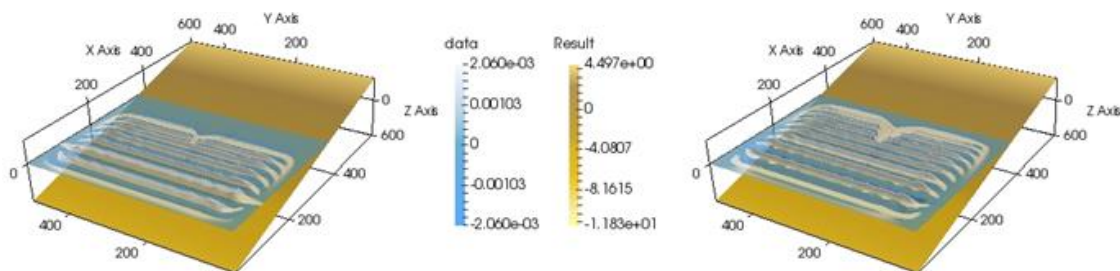


Figura 1. Simulación realizada del arrecife artificial tipo de 45°.

El procedimiento constructivo propuesto se basa en una metodología innovadora que aprovecha los medios existentes, es compatible con el respeto al medio ambiente y económicamente viable, debido a que aprovecha la bolsa de arena que se draga anualmente en el canal de acceso al puerto de Santander. La adaptación de este volumen de sedimentos asegurados con una cobertura de poliuretano (Elastocoast ® de BASF ®) aseguraría la creación de fondos aptos para la práctica del surf en una ventana de uso que se podría extender al medio/largo plazo.

El arrecife artificial propuesto está diseñado de manera que dispone 0.5 m de agua sobre él en los estados de bajamar, para conseguir un tiempo de operatividad óptima desde la bajamar a la media marea aproximadamente. Adicionalmente cabe mencionar que el diseño propuesto maximiza dramáticamente el porcentaje de horas anuales en que se presentan condiciones aptas para surf según los criterios de Espejo et al. (2012). El estudio numérico se apoya en resultados tipo: Mapas de isoaltura de oleaje (representando algunos cortes transversales relevantes), serie de altura de oleaje, número de Iribarren asociado a esas series de altura y espectros de energía para los puntos de control, gráficos de corrientes, croquis de corrientes adaptado a la práctica del surf y gráficos de rotura. Todos los gráficos presentados han ayudado a entender y alcanzar un diseño final adecuado del arrecife artificial. Finalmente, se presenta un estudio adicional que cuantifica el impacto a medio/largo plazo de la estabilidad de la playa (regresión, basculamiento, acumulación, etc.)

## CONCLUSIONES

El modelo numérico IH-Bous proporciona resultados aceptables para un estudio de hidrodinámica de arrecifes artificiales. Queda justificada la viabilidad del proyecto de un arrecife artificial de surf en la playa da Somo-Loredo. Los parámetros que definen la forma geométrica de los arrecifes artificiales para surf son correctos. Surgen nuevas líneas de investigación como: Estudio del uso de poliuretanos para la creación de fondos artificiales para surf, mejora del diseño de los arrecifes artificiales para surf y desarrollo de una herramienta que simule de forma real la rotura en voluta.

## REFERENCIAS

- Espejo Hermosa, A. (2011). "Variabilidad Espacial y Temporal del Recurso Surf: Metodología y Resultados". Tesis Doctoral. Departamento de Ciencias y Técnicas del agua y del Medio Ambiente. Universidad de Cantabria.
- Mendonça, A. Fortes, C.J. Capitão, R. Neves, M.G. do Carmo, J.S. Moura, T. (2012). "Hydrodynamics around an artificial surfing reef at Leirosa, Portugal". J. Waterway, Port, Coastal, Ocean Eng. 138 (3):226-235.
- Ten Voorde, M. Antunes Do Carmo, J.S. Neves, M.G. (2009). Mendonça, A. "Physical and numerical study of "breaker types" over an artificial reef". Universidad de Coímbra. Laboratorio nacional de ingeniería civil. SPEC. ISSUE 56. 569-573.